

ORIGINAL ARTICLE

# Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Multiple Representasi Dalam Pembelajaran Kimia: Tinjauan Literatur

Jakub Saddam<sup>1\*</sup> · Djakariah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam Dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado

<sup>2</sup>Pendidikan Sejarah, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nusa Cendana

\*Corresponding author: [jakubakbar@unima.ac.id](mailto:jakubakbar@unima.ac.id)

Diterima: 06-10-2025 | Disetujui: 10-11-2025 | Diterbitkan online: 27-11-2025

©Authors 2025 · e-ISSN 3064-4461 · p-ISSN 3089-915X

<https://journal.pubsains.com/index.php/jcse/index>

**Abstract.** Chemistry learning requires students to develop the ability to comprehend complex and abstract concepts through the interconnection of macroscopic, microscopic, and symbolic levels of representation. However, numerous studies have revealed that students often struggle to integrate these three levels, resulting in a fragmented and mechanical understanding of chemical concepts. One effective pedagogical approach to address this issue is the use of multiple representation-based instructional media, which enables the presentation of chemical concepts through various interconnected forms of visualization and symbolization. This study aims to examine the effectiveness of multiple representation-based learning media in enhancing students' conceptual understanding in chemistry education. The research employed a systematic literature review (SLR) method by collecting and analyzing scientific articles from Google Scholar, SINTA, and ERIC databases using the keywords "multiple representation" and "chemistry learning." Based on the screening process, 15 relevant articles published between 2018 and 2023 were selected for in-depth analysis. The selected studies were reviewed descriptively and comparatively, focusing on research outcomes, methodologies, and their contributions to improving the quality of chemistry learning. The review findings indicate that the use of multiple representation-based media—such as animations, augmented reality (AR), electronic modules, and interactive multimedia—has proven effective in improving conceptual understanding, critical thinking skills, creativity, and students' learning motivation. Moreover, such media facilitate diverse learning styles and reduce misconceptions regarding chemical phenomena. In conclusion, multiple representation-based instructional media demonstrate high effectiveness in fostering deep and contextual understanding of chemistry concepts and hold great potential as an innovative learning strategy for 21st-century education.

**Keywords:** *Bioactive Compounds; Extraction Method; Moringa Leaves; Phytochemical Activity.*

**Abstrak.** Pembelajaran kimia menuntut kemampuan siswa untuk memahami konsep-konsep yang kompleks dan abstrak melalui hubungan antara level makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan dalam mengaitkan ketiga representasi tersebut, sehingga pemahaman mereka terhadap konsep kimia menjadi parsial dan mekanis. Salah satu pendekatan yang dianggap efektif untuk mengatasi permasalahan ini adalah penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi, yang mampu menyajikan konsep kimia melalui berbagai bentuk visualisasi dan simbolisasi yang saling terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk menelaah efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa pada pembelajaran kimia. Metode yang digunakan adalah systematic literature review (SLR) dengan menelusuri artikel ilmiah dari basis data Google Scholar, SINTA, dan ERIC menggunakan kata kunci "multiple representasi" dan "pembelajaran kimia". Dari hasil penelusuran dan seleksi artikel dengan rentang tahun publikasi 2018–2023, diperoleh 15 artikel yang relevan untuk dianalisis. Analisis dilakukan secara deskriptif dan komparatif terhadap hasil penelitian, metode yang digunakan, serta kontribusi masing-masing studi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran kimia. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis multiple representasi—seperti animasi, augmented reality (AR), modul elektronik, dan multimedia interaktif—terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan berpikir kritis, kreativitas, serta motivasi belajar siswa. Selain

itu, media ini juga memfasilitasi berbagai gaya belajar dan mengurangi miskonsepsi terhadap konsep kimia. Kesimpulannya, media pembelajaran berbasis multiple representasi memiliki efektivitas tinggi dalam mengembangkan pemahaman kimia yang mendalam dan kontekstual, serta berpotensi menjadi strategi pembelajaran inovatif di era pendidikan abad ke-21.

**Kata Kunci:** Aktivitas Fitokimia; Daun Kelor; Metode Ekstraksi; Senyawa Bioaktif



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially as long as the original work is properly cited. The new creations are not necessarily licensed under the identical terms

**Cite this as:** Akbar, J. S., & Djakariah. (2025). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Multiple Representasi Dalam Pembelajaran Kimia: Tinjauan Literatur. *Journal of Chemistry Sciences and Education*, 2(02), 69–78. <https://doi.org/10.69606/jcse.v2i02.358>

## PENDAHULUAN

Pendidikan tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian informasi, tetapi juga merupakan proses kompleks dan multidimensional yang bertujuan memperkuat keterampilan, nilai, dan pemahaman mendalam terhadap lingkungan sekitar. Proses ini menjadi upaya sistematis dalam memfasilitasi perkembangan peserta didik pada berbagai aspek kehidupan (Pongpalilu et al., 2023). Pendidikan juga tidak terbatas pada masa sekolah formal, melainkan berlangsung sepanjang hayat. Setiap individu memiliki hak dan kesempatan untuk terus belajar, memperbaiki keterampilan, serta memperoleh pengetahuan baru sebagai bagian dari proses pembentukan pribadi yang adaptif terhadap perubahan (Ramli et al., 2023).

Memasuki abad ke-21, paradigma pendidikan mengalami transformasi besar. Perkembangan teknologi dan informasi menuntut dunia pendidikan untuk beradaptasi, sehingga pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, tetapi lebih menekankan partisipasi aktif siswa dalam membangun pengetahuan. Guru sebagai fasilitator diharapkan kreatif dan inovatif dalam memilih serta mengembangkan media pembelajaran yang dapat menghidupkan interaksi belajar (Ariani, 2023). Oleh karena itu, pembelajaran yang efektif di abad ke-21 harus mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif.

Dalam konteks pendidikan sains, pembelajaran kimia memiliki peran strategis. Kimia tidak hanya mempelajari teori dan konsep, tetapi juga menghubungkan pemahaman tersebut dengan fenomena nyata melalui eksperimen, observasi, dan pemecahan masalah (Effendy, 2016). Sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam, kimia mempelajari struktur materi, karakteristik zat, serta perubahan dan interaksi yang terjadi di dalamnya. Agar tujuan pembelajaran kimia tercapai, guru harus memiliki

pemahaman kuat terhadap konten ilmu, pedagogi, serta kemampuan memanfaatkan teknologi secara efektif (Akbar & Djakariah, 2023).

Karakteristik unik kimia terletak pada cara konsep-konsepnya direpresentasikan melalui tiga level, yaitu makroskopik, mikroskopik, dan simbolik (Orgill & Sutherland, 2008). Representasi makroskopik berkaitan dengan fenomena yang dapat diamati langsung, seperti perubahan warna atau terbentuknya endapan. Representasi mikroskopik menjelaskan fenomena tersebut pada tingkat partikel, seperti interaksi atom dan molekul. Sementara itu, representasi simbolik menggambarkan fenomena abstrak melalui simbol, rumus, atau persamaan reaksi (Chandrasegaran et al., 2007). Representasi simbolik juga berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan pemahaman antara level makroskopik dan mikroskopik (Taber, 2009).

Namun, pemahaman konsep kimia yang menyeluruh sering kali sulit dicapai karena siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan ketiga representasi tersebut. Kelemahan dalam memahami satu bentuk representasi dapat memengaruhi tingkat pemahaman yang lain (Sirhan, 2007). De Gale & Boisselle (2015) menjelaskan bahwa banyak siswa gagal mengaitkan konsep antara makroskopik, mikroskopik, dan simbolik, sehingga pemahaman mereka menjadi parsial. Penelitian Widarti et al. (2020) menguatkan temuan ini, di mana pemahaman konsep asam-basa pada siswa SMA masih rendah—hanya 24,09% untuk kelas XI dan 6,49% untuk kelas XII—terutama pada soal-soal yang melibatkan representasi submikroskopik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa cenderung memahami konsep kimia secara mekanis tanpa makna konseptual yang mendalam.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu menghadirkan keterkaitan antarrepresentasi secara jelas. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif adalah

penggunaan **media pembelajaran berbasis multiple representasi**, yaitu media yang menyajikan konsep kimia melalui berbagai bentuk visualisasi, baik makroskopik, mikroskopik, maupun simbolik. Pendekatan ini memungkinkan siswa memandang konsep kimia dari berbagai sudut pandang, sehingga membantu mereka mengaitkan ide-ide abstrak dengan fenomena konkret dalam kehidupan sehari-hari. Visualisasi makroskopik memperlihatkan fenomena nyata, representasi mikroskopik membantu memahami interaksi partikel, sedangkan simbolik memperkuat pemahaman melalui bahasa kimia formal.

Pemanfaatan media pembelajaran berbasis multiple representasi dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa, memperluas cakrawala berpikir, dan mengurangi miskonsepsi terhadap materi kimia. Melalui visualisasi yang terintegrasi, siswa tidak hanya melihat partikel pada tingkat mikroskopik, tetapi juga memahami hubungan antara struktur partikel dengan sifat dan reaksi kimia yang diamati. Dengan demikian, mereka dapat membangun hubungan yang kuat antara konsep teoritis dan penerapannya dalam konteks kehidupan nyata (Permatasari et al., 2022).

Hasil kajian *systematic literature review* oleh Permatasari et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan multiple representasi dalam pembelajaran kimia memberikan dampak positif, seperti peningkatan pemahaman konsep, efikasi diri, dan performa belajar, serta mengurangi miskonsepsi. Pendekatan ini juga dapat diterapkan pada berbagai model pembelajaran seperti *Inquiry*, *Guided Inquiry*, *5E Learning Cycle*, *Problem Solving*, *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)*, *Problem Posing (PP)*, *Cognitive Dissonance*, dan *Multiple Representation Based Learning (MRL)*. Pengintegrasian media berbasis multiple representasi dengan strategi pembelajaran yang tepat terbukti mampu meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa (Akbar et al., 2019).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menelaah efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi dalam pembelajaran kimia. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan efektif, sekaligus menjadi solusi dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa pada materi kimia di era pendidikan abad ke-21.

## **METODE**

Tinjauan literatur ini dilaksanakan untuk menelaah secara mendalam efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi dalam konteks pembelajaran kimia. Pendekatan yang

digunakan adalah tinjauan literatur, yang bertujuan mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai hasil penelitian yang relevan dengan topik tersebut. Melalui metode ini, peneliti berupaya memperoleh pemahaman komprehensif mengenai tren penelitian terkini, efektivitas penerapan multiple representasi dalam pembelajaran kimia, serta kesenjangan penelitian yang masih perlu dijelajahi di masa mendatang.

Proses penelusuran literatur dilakukan secara sistematis melalui tiga basis data akademik utama, yaitu Google Scholar, SINTA (Science and Technology Index), dan ERIC (Education Resources Information Center). Ketiga basis data ini dipilih karena menyediakan akses terhadap publikasi ilmiah nasional dan internasional yang kredibel di bidang pendidikan dan sains. Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan kata kunci utama dan variasinya, yaitu “multiple representasi”, “multiple representations”, dan “pembelajaran kimia” atau “chemistry learning”. Strategi pencarian ini dirancang untuk menjangkau berbagai penelitian yang menyoroti penerapan, pengembangan, maupun evaluasi media pembelajaran berbasis multiple representasi dalam konteks pendidikan kimia.

Untuk memastikan relevansi dan kebaruan data, penelusuran dibatasi pada artikel yang diterbitkan antara tahun 2018 hingga 2023. Hanya artikel yang dipublikasikan pada jurnal bereputasi dan telah melalui proses peer review yang dimasukkan dalam analisis. Selain itu, setiap artikel yang dipilih harus memuat hasil penelitian empiris yang membahas penggunaan multiple representasi dalam proses pembelajaran kimia. Artikel yang hanya bersifat konseptual, laporan tanpa data empiris, atau publikasi non-ilmiah tidak disertakan dalam tinjauan ini.

Tahap awal penelusuran menghasilkan puluhan artikel yang relevan dengan kata kunci yang digunakan. Setelah melalui proses penyaringan yang ketat berdasarkan kriteria kelayakan dan kesesuaian fokus pembahasan, diperoleh 15 artikel yang dianggap paling relevan dan representatif terhadap topik penelitian. Setiap artikel yang terpilih kemudian dianalisis secara mendalam melalui pembacaan penuh terhadap bagian abstrak, metodologi, hasil, serta pembahasan untuk mengidentifikasi kontribusi utama dan relevansinya dengan tujuan kajian ini.

Informasi dari kelima belas artikel tersebut kemudian dirangkum secara sistematis ke dalam sebuah matriks analisis yang memuat nama penulis, tahun publikasi, judul penelitian, tujuan, metode yang digunakan, serta temuan utama dari masing-masing studi. Langkah ini dilakukan untuk mempermudah

proses sintesis data dan memungkinkan peneliti mengidentifikasi pola-pola yang muncul di antara hasil penelitian terdahulu.

Analisis dilakukan secara deskriptif dan komparatif untuk menyoroti kecenderungan umum dalam penelitian terkait penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi. Fokus analisis diarahkan pada bagaimana media tersebut diimplementasikan, bentuk representasi yang digunakan (makroskopik, mikroskopik, dan simbolik), serta dampaknya terhadap pemahaman konseptual, hasil belajar, dan sikap ilmiah siswa. Beberapa artikel juga ditinjau berdasarkan model pembelajaran yang digunakan, seperti Guided Inquiry, 5E Learning Cycle, Problem Solving, Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS), Problem Posing (PP), Cognitive Dissonance, dan Multiple Representation Based Learning (MRL), untuk melihat sejauh mana integrasi multiple representasi berpengaruh terhadap efektivitas pembelajaran kimia.

Selanjutnya, sintesis hasil dilakukan dengan menekankan temuan-temuan yang konsisten maupun yang menunjukkan perbedaan di antara studi-studi tersebut. Hasil analisis ini tidak hanya menggambarkan sejauh mana media berbasis multiple representasi efektif

dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia, tetapi juga menyoroti faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilannya, seperti strategi pedagogis, konteks implementasi, serta karakteristik peserta didik.

Dengan pendekatan ini, tinjauan literatur tidak hanya berfungsi sebagai rangkuman dari berbagai hasil penelitian terdahulu, tetapi juga sebagai upaya integratif untuk mengonstruksi pemahaman teoretis dan praktis mengenai efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk pengembangan model pembelajaran yang lebih inovatif dan berorientasi pada peningkatan pemahaman konseptual siswa dalam pembelajaran kimia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelusuran artikel, maka didapatkan 15 artikel yang relevan tentang media pembelajaran berbasis multiple representasi dalam pembelajaran kimia. Data ringkas hasil review disajikan pada Tabel 1

**Tabel 1.** Penelitian Terkait Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Multiple Representasi

No	Nama Dan Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Agustin, R. R., Sya'bandari, Y., & Putri, R. A. H. (2020)	<i>SmartChem: An Android Application for Learning Multiple Representations of Acid-Base Chemistry.</i>	Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa <i>SmartChem</i> memiliki potensi besar dalam mendukung pemahaman siswa tentang representasi asam-basa dalam kimia. Namun, perlu dilakukan revisi pada beberapa bagian aplikasi, terutama dalam menjelaskan hubungan antara konten submikroskopik dan simbolisme kimia.
2	Azzajjad, M. F., Ahmar, D. S., & Syahrir, M. (2020)	<i>The effect of animation media in discovery learning model on students' representation ability on chemical equilibrium materials.</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan media animasi dalam model pembelajaran penemuan terhadap kemampuan representasi siswa pada materi kesetimbangan kimia.
3	Ningrum, V. F., Sumarni, W., & Cahyono, E. (2021)	<i>Development of augmented reality-based learning media on concept of hydrocarbon to improve multi-representation ability</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis <i>Augmented Reality</i> pada materi hidrokarbon sangat cocok untuk digunakan dalam pembelajaran kimia. Media ini terbukti dapat meningkatkan kemampuan multi-representasi siswa, baik pada tingkat makroskopis, submikroskopis, maupun simbolik.
4	Danin, V. J., & Kamaludin, A. (2023)	<i>Development of Google Sites Based Learning Media on Chemical Bonds</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis <i>Google Sites</i> untuk materi ikatan kimia dengan representasi kimia

- |    |  | with Multilevel Chemical Representation.   | multilevel ini cocok untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Media ini telah terbukti memiliki kualitas yang sangat baik berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli media, guru kimia, dan respons siswa.   |
|----|--|--|--|
| 5  | Syahri, W., Yusnaidar, Y., Muhaimin, M., & Habibi, A. (2021)   | <i>Effectiveness of Multimedia Based on Multiple Representation of Hess' Law: Concept and Skills of Pre-Service Science Teachers.</i>  | Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan multimedia berbasis representasi ganda dalam pembelajaran Hess' Law dapat meningkatkan sikap, motivasi, hasil belajar, serta penguasaan konsep dan proses sains calon guru sains.  |
| 6  | Riska, S. A., & Guspatni, G. (2022).   | <i>The effectiveness of Powerpoint-iSpring integrated multiple chemical representation learning media on acid-base materials to improve students learning outcomes for Senior High School.</i> | Temuan dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan PowerPoint-iSpring Integrated Learning Media dengan Multiple Chemical Representations pada Materi Asam-Basa efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa di kelas XI SMA.   |
| 7  | Wulandari, I., Irwansyah, F. S., Farida, I., & Ramdhani, M. A. (2019)                                      | <i>Development of student's submicroscopic representation ability on molecular geometry material using Augmented Reality (AR) media</i>  | Temuan dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan media Augmented Reality (AR) berhasil meningkatkan kemampuan representasi submikroskopik siswa pada materi geometri molekuler.  |
| 8  | Yamtinah, S., VH, E. S., Saputro, S., Ariani, S. R. D., Shidiq, A. S., Sari, D. R., & Ilyasa, D. G. (2023) | <i>Augmented reality learning media based on tetrahedral chemical representation: How effective in learning process?.</i>  | Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran AR berbasis representasi kimia tetrahedral efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada topik kesetimbangan kimia. Hal ini menunjukkan potensi besar teknologi AR dalam memperkaya pengalaman belajar siswa dan membantu visualisasi konsep-konsep kimia yang abstrak, memberikan dukungan yang kuat dalam pembelajaran kimia.   |
| 9  | Susilaningih, E., Lastri, L., Drastisianti, A., Kusumo, E., & Alighiri, D. (2019)                          | <i>The analysis of concept mastery using redox teaching materials with multiple representation and contextual teaching learning approach</i>   | Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar yang menggunakan <i>multiple representasi</i> dan Pembelajaran Kontekstual memiliki dampak yang positif dalam memahami konsep redoks yang diajarkan pada kelas X  |
| 10 | Mashami, R. A., & Gunawan, G. (2018)   | <i>The influence of sub-microscopic media animation on students' critical thinking skills based on gender.</i>   | Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media animasi sub-mikroskopik memiliki dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Meskipun keduanya, baik siswa laki-laki maupun perempuan, mengalami peningkatan, namun siswa perempuan cenderung mendapatkan manfaat yang lebih besar dari penggunaan media ini dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Hal ini menunjukkan bahwa faktor gender dapat mempengaruhi sejauh mana penggunaan media animasi sub-mikroskopik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. |

- |    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 11 | Almubarak, A., & Saadi, P. (2022).                                  | <i>Validity, Practicality, Effectiveness: Wetland Contexted-Chemical Representation Module as a Media for Learning.</i>   | Kesimpulannya adalah pengembangan modul pembelajaran kimia dinilai valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam kelas sebagai media pembelajaran. Integrasi dengan representasi kimia dapat menjadi alternatif yang baik dalam meningkatkan minat belajar siswa terhadap kimia dan memperluas pemahaman mereka terhadap lingkungan sekitar.    |
| 12 | Rahmawati, Y., Dianhar, H., & Arifin, F. (2021).                    | <i>Analysing students' spatial abilities in chemistry learning using 3D virtual representation. Education</i>   | Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan representasi virtual 3D dalam pembelajaran kimia membantu siswa dalam memvisualisasikan dan memahami konsep geometri molekuler.   |
| 13 | Chusni, M. M. (2022)  | <i>Effectiveness of discovery learning-based multiple representation module to enhance the critical thinking skills of the students with high and low science process skills</i>    | Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi modul <i>Discovery Learning</i> berbasis <i>multiple representasi</i> berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penggunaan modul tersebut memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.  |
| 14 | Syam, I. K., & Louise, I. S. Y. (2023).                             | <i>Implementation of Electronic Module Based Multiple Representation on Buffer Solution Materials to Improve Students' Self-Regulated Learning and Cognitive Learning Outcomes.</i> | Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan modul elektronik berbasis <i>multiple representasi</i> memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan <i>self regulated learning</i> dan hasil pembelajaran kognitif siswa pada materi larutan penyangga, dengan kontribusi efektif yang cukup besar terhadap peningkatan kedua aspek tersebut. |
| 15 | Pratiwi, R., Susilaningih, E., Sumarti, S. S., & Sumarni, W. (2018) | <i>Implementation of Practical Worksheet based on Multiple Representations with Basic Science Process Skills Indicators</i>   | Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan lembar kerja praktis berbasis <i>multiple representasi</i> yang dilengkapi dengan indikator keterampilan dasar proses ilmiah dalam praktikum pelarutan mempengaruhi peningkatan keterampilan dasar proses ilmiah siswa   |

Berdasarkan hasil penelitian beragam mengenai penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi yang dapat dilihat pada Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi dalam pembelajaran kimia memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman siswa. Media-media seperti SmartChem, animasi, Augmented Reality (AR), Google Sites, multimedia, dan modul digital menunjukkan efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi pada berbagai tingkatan konsep kimia. Tingkat keberhasilan media pembelajaran ini juga ditandai oleh penilaian dari berbagai pihak terkait, seperti ahli materi, ahli media, guru kimia, serta respons siswa dengan beragam pencapaian. Media pembelajaran berbasis multiple representasi dalam pembelajaran

kimia sangat efektif karena memanfaatkan berbagai bentuk representasi seperti gambar, diagram, simbol kimia, model molekuler, animasi, dan lain sebagainya. Berikut adalah beberapa manfaat dari penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi dalam pembelajaran kimia.

### 1. Memudahkan Pemahaman Konsep Abstrak Dan Mendalam

Meskipun representasi submikroskopik penting dalam pemahaman kimia yang mendalam, temuan menunjukkan bahwa guru masih menghadapi kesulitan dalam mengaplikasikan representasi ini dalam pembelajaran kimia di kelas (Mindayula & Sutrisno, 2021). Menurut Widarti (2021) guru kimia lebih banyak menggunakan representasi makroskopis dan simbolis

dalam pembelajaran daripada submikroskopis. Sehingga terdapat ketidaksesuaian antara pemahaman guru tentang konsep multiple representations dengan praktek mereka dalam menggunakan representasi-representasi tersebut dalam pembelajaran kimia (Widarti, 2021). Berdasarkan systematic literature review yang dilakukan diketahui bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi dalam pembelajaran kimia sangat efektif dalam memudahkan pemahaman konsep yang bersifat abstrak dan mendalam. Dalam pelajaran kimia, konsep-konsep seperti struktur molekul, reaksi kimia, dan prinsip-prinsip dasar seringkali sulit dipahami hanya dengan penjelasan verbal atau melalui tulisan saja. Melalui pemanfaatan berbagai media seperti animasi, model 3D, simulasi komputer, diagram, dan grafik, siswa dapat melihat visualisasi yang lebih jelas dan konkret dari konsep-konsep kimia yang abstrak. Misalnya, melalui animasi interaktif, siswa dapat melihat bagaimana reaksi kimia terjadi pada tingkat molekuler atau melalui model 3D, mereka dapat memeriksa struktur molekul secara lebih mendalam. Dengan variasi media ini, siswa memiliki peluang lebih besar untuk mengaitkan konsep-konsep tersebut dengan dunia nyata, memperjelas pemahaman mereka, dan membuat konsep-konsep yang sulit dipahami menjadi lebih mudah dicerna. Hal ini dapat meningkatkan tingkat pemahaman dan mendalami materi-materi kimia secara lebih efektif.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ali et al (2020) siswa merespons positif terhadap berbagai strategi pengajaran guru yang menggunakan multiple representasi dalam pembelajaran kimia. Multiple representasi memungkinkan siswa melihat konsep dari berbagai sudut pandang, membantu mereka memperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh dan mendalam. Hal ini sejalan dengan penelitian yang diungkapkan oleh Susilaningih et al (2019) bahwa penggunaan bahan ajar dengan multiple representasi dan pendekatan pembelajaran kontekstual efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap konsep redoks. Penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan multiple representations dalam pembelajaran, terutama yang melibatkan fenomena makro-sub-mikro-simbolik, dapat meningkatkan model mental siswa serta efektivitas studi tentang struktur atom (Sunyono et al, 2015). Selain itu, manfaat lain diungkapkan oleh Pratiwi et al (2018) bahwa penggunaan media seperti lembar kerja praktis yang terstruktur dengan baik dan didasarkan pada multiple representasi dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan dasar proses ilmiah siswa dalam konteks praktikum kimia, membantu siswa mentransfer pengetahuan abstrak ke pemahaman yang

lebih konkret. Semua hal ini tentunya akan berpengaruh pada hasil belajar yang akan diterima oleh siswa. Pernyataan ini diperkuat oleh temuan Halim (2021) yang menunjukkan bahwa penggunaan media video berbasis multiple representasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa.

## **2. Meningkatkan Keterlibatan Siswa dan Memfasilitasi Berbagai Tipe Pembelajaran**

Penggunaan beragam media dalam pembelajaran memiliki dampak besar. Hal ini tidak hanya membuat proses belajar lebih menarik bagi siswa, tetapi juga memungkinkan siswa terlibat secara aktif. Setiap siswa memiliki preferensi unik dalam gaya pembelajaran mereka. Dengan menyediakan representasi yang beragam, baik visual, auditif, maupun taktis, kita dapat menyesuaikan cara pengajaran dengan gaya belajar individu. Hal ini memungkinkan setiap siswa merasa lebih terlibat dan mendapat manfaat maksimal dari pengalaman belajar mereka.

## **3. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Mendorong Pemecahan Masalah Siswa**

Penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi dalam pembelajaran kimia secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan mendorong siswa dalam pemecahan masalah. Dalam konteks kimia, konsep-konsep yang kompleks sering membutuhkan analisis mendalam dan kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan konsep tersebut. Melalui pemanfaatan media seperti simulasi interaktif atau model visual, siswa dapat menghadapi situasi yang mensimulasikan tantangan dalam kimia. Siswa bisa menguji hipotesis, melakukan percobaan virtual, dan melihat dampak dari keputusan-keputusan yang mereka buat dalam lingkungan yang aman. Melalui media ini, siswa diajak untuk berpikir kritis saat mereka mengamati, menganalisis, dan menarik kesimpulan dari data yang mereka peroleh. Hal ini mendorong mereka untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah secara mandiri dan meningkatkan kepercayaan diri dalam menghadapi konsep-konsep yang rumit dalam kimia.

Penelitian yang dilakukan Lindawati et al (2019) menunjukkan modul yang digunakan sebagai media terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa dinilai dengan skor 3.35 dalam kategori baik, dievaluasi melalui pengamatan terhadap penjelasan siswa dalam menjawab pertanyaan. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang menggunakan pendekatan PBL dengan penggunaan multi-representasi mampu

memberikan kontribusi yang berarti terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dalam memahami konsep kimia yang kompleks seperti larutan penyangga (Mohamad et al, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan pembelajaran yang terstruktur dan melibatkan representasi-representasi beragam dapat memberikan dampak positif pada pemahaman dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam kimia

#### 4. Mempermudah Komunikasi Konsep dan Meningkatkan Kreativitas siswa

Melalui multiple representasi, siswa dapat lebih mudah menjelaskan dan berkomunikasi tentang konsep-konsep kimia kepada orang lain. Penggunaan media pembelajaran yang beragam dapat merangsang kreativitas siswa dalam memahami dan mengeksplorasi konsep-konsep kimia. Penelitian yang dilakukan Mutia & Prasetyo (2018) menunjukkan bahwa penggunaan lembar kerja siswa yang berfokus pada multiple representasi berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Sejalan dengan penelitian tersebut, penelitian yang dilakukan Wiyarsi (2018) menunjukkan bahwa pendekatan Multiple Representation Approach (MRA) dalam model Concept Attainment Models (CAM) berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam topik "rate of reaction". Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran dengan memanfaatkan multiple representasi dapat menjadi strategi yang efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

### SIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan pendekatan media pembelajaran yang berfokus pada multiple representasi dalam konteks pembelajaran kimia menawarkan potensi yang besar untuk meningkatkan pemahaman siswa. Media-media seperti SmartChem, animasi, Augmented Reality (AR), Google Sites, multimedia, dan modul digital efektif dalam memperkuat representasi siswa terhadap konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak. Hasil studi literatur menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis multiple representasi dalam pembelajaran kimia memberikan beberapa manfaat yaitu memudahkan pemahaman konsep abstrak dan mendalam, meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi berbagai tipe pembelajar, meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan mendorong pemecahan masalah siswa, mempermudah komunikasi konsep dan meningkatkan kreativitas siswa. Gambaran yang komprehensif mengenai cara media pembelajaran berbasis multiple representasi memberikan kontribusi

positif pada pembelajaran kimia diharapkan bisa menjadi panduan bagi para pendidik dalam menerapkan metode tersebut dalam proses pembelajaran.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, R. R., Sya'bandari, Y., & Putri, R. A. H. (2020). SmartChem: An Android Application for Learning Multiple Representations of Acid-Base Chemistry. *Journal of Science Learning*, 3(3), 196-204.
- Akbar, J. S., & Djakariah, D. (2023). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis android menggunakan pendekatan inkuiri untuk menguatkan technological pedagogical and content knowledge (TPACK) calon guru. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 51(1), 46-53.
- Akbar, J. S., Dasna, I. W., & Wonorahardjo, S. (2019). The effect of guided inquiry-based practicum learning and prior knowledge on learning outcomes and science process skills of high school students on solubility and solubility products. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(3), 80-84.
- li, M. I., Zaman, A., & Ghaffar, A. (2020). Multiple Representations: A Descriptive Analysis in Chemistry. *sjesr*, 3(1), 178-185.
- Almubarak, A., & Saadi, P. (2022). Validity, Practicality, Effectiveness: Wetland Contexted-Chemical Representation Module as a Media for Learning. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 2(1), 56-72.
- Ariani, M., Zulhawati, Z., Haryani, H., Zani, B. N., Husnita, L., Firmansyah, M. B., ... & Hamsiah, A. (2023). Penerapan Media Pembelajaran Era Digital. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.
- Azzajjad, M. F., Ahmar, D. S., & Syahrir, M. (2020). The effect of animation media in discovery learning model on students' representation ability on chemical equilibrium materials. *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education*, 2(2), 204-209.
- Chandrasegaran, A.L., Treagust, D.F., & Mocerino, M. (2007). The Development of two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practise*, 8(3), 293-307.
- Chusni, M. M. (2022). Effectiveness of discovery learning-based multiple representation module to enhance the critical thinking skills of the students with high and low science process skills. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(2).

- Danin, V. J., & Kamaludin, A. (2023). Development of google sites based learning media on chemical bonds with multilevel chemical representation. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 6727-6733.
- De Gale, S. & Boisselle, L.N. (2015). The effect of POGIL on academic performance and academic confidence. *Science Education International*, 26(1): 56-61
- Effendy. 2016. *Ilmu Kimia untuk Siswa SMA dan MA*. Malang: Indonesian Academic Publishing.
- Halim, A., Husna, N., Mahzum, E., & Irwandi, I. (2021). Impact of multi-representation-based video on students' learning outcome. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1882, No. 1, p. 012154). IOP Publishing.
- Johnstone A.H., 1993. The Development of Chemistry Teaching: A Changing Respons to Changing Demand. *Journal of Chemical Education*, 70(9), 701-705.
- Kurniawan et al., (2023). *Teknik Penulisan Karya Ilmiah: Cara Membuat Karya Ilmiah Yang Baik Dan Benar*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.
- Lindawati, L., Wardani, S., & Sumarti, S. S. (2019). Development of Inquiry Materials Based on Chemical Representation to Improve Students Critical Thinking Ability. *Journal of Innovative Science Education*, 8(3), 332-343.
- Mashami, R. A., & Gunawan, G. (2018). The influence of sub-microscopic media animation on students' critical thinking skills based on gender. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1108, No. 1, p. 012106). IOP Publishing.
- Mindayula, E., & Sutrisno, H. (2021, March). Multiple representation: The teacher's perception in chemistry learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012194). IOP Publishing.
- Mutia, N. B., & Prasetyo, Z. K. (2018). The effectiveness of students' worksheet based on multiple representations to increase creative thinking skills. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 12(4), 631-637.
- Mohamad, E., Papatungan, M., & Dahiba, A. (2023). The effect of the problem-based learning (pbl) model with a multi-representation approach on students' critical thinking skills in the buffer solution concept. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 400, p. 04001). EDP Sciences.
- Ningrum, V. F., Sumarni, W., & Cahyono, E. (2021). Development of augmented reality-based learning media on concept of hydrocarbon to improve multi-representation ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 256-265.
- Orgill, M. & Sutherland, A. (2008). Undergraduate chemistry students' perception of and misconception about buffer problems. *Chemistry Education Research and practice*. 9, 131-143.
- Permatasari, M. B., Rahayu, S., & Dasna, I. W. (2022). Chemistry Learning Using Multiple Representations: A Systematic Literature Review. *Journal of Science Learning*, 5(2), 334-341.
- Pongpalilu, F., Hamsiah, A., Raharjo, R., Sabur, F., Nurlela, L., Hakim, L., Waliulu, H., Hasanah, N., Maruddani, R. T. J., & Suroso, S. (2023). *Perkembangan Peserta Didik: Teori & Konsep Perkembangan Peserta Didik Era Society 5.0*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.
- Pratiwi, R., Susilaningsih, E., Sumarti, S. S., & Sumarni, W. (2018). Implementation of Practical Worksheet based on Multiple Representations with Basic Science Process Skills Indicators. In *International Conference on Science and Education and Technology 2018 (ISET 2018)* (pp. 385-389). Atlantis Press.
- Rahmawati, Y., Dianhar, H., & Arifin, F. (2021). Analysing students' spatial abilities in chemistry learning using 3D virtual representation. *Education Sciences*, 11(4), 185.
- Ramli, Akhmad, Rahmadani Putri, Eliza Trimadona, Ayuliamita Abadi, Yolla Ramadani, Andi Muh Akbar Saputra, Pebrina Pirmani, Nurhasanah Nurhasanah, Iin Nirwana, and Khotimah Mahmudah. (2023). *Landasan Pendidikan: Teori Dan Konsep Dasar Landasan Pendidikan Era Industri 4.0 Dan Society 5.0 Di Indonesia*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Riska, S. A., & Guspatni, G. (2022). The effectiveness of Powerpoint-iSpring integrated multiple chemical representation learning media on acid-base materials to improve students learning outcomes for Senior High School. *Jurnal Pijar Mipa*, 17(5), 577-580.
- Sirhan, G. 2007. Learning Difficulties in Chemistry. *Journal of Turkish Science Education*, 2(4), 2-20.
- Sunyono, S., Leny, Y., & Muslimin, I. (2015). Supporting students in learning with multiple representation to improve student mental models on atomic structure concepts. *Science Education International*, 26(2), 104-125.
- Susilaningsih, E., Lastri, L., Drastisianti, A., Kusumo, E., & Alighiri, D. (2019). The analysis of concept mastery using redox teaching materials with multiple representation and contextual teaching

- learning approach. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(4), 475-481.
- Syahri, W., Yusnaidar, Y., Muhaimin, M., & Habibi, A. (2021). effectiveness of multimedia based on multiple representation of hess' law: concept and skills of pre-service science teachers. *International Journal of Instruction*, 14(3), 451-462.
- Syam, I. K., & Louise, I. S. Y. (2023). Implementation of electronic module based ultiple representation on buffer solution materials to improve students' self-regulated learning and cognitive learning outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 7816-7825.
- Wulandari, I., Irwansyah, F. S., Farida, I., & Ramdhani, M. A. (2019). Development of student's submicroscopic representation ability on molecular geometry material using Augmented Reality (AR) media. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1280, No. 3, p. 032016). IOP Publishing.
- Widarti, H. R. (2021, March). Multiple representations in chemistry learning: A study on teachers' literacy. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2330, No. 1). AIP Publishing.
- Widarti, H. R., Permanasari, A., Mulyani, S., & Rokhim, D. A. (2021). Multiple representation-based learning through cognitive dissonance strategy to reduce student's misconceptions in volumetric analysis. *TEM Journal*, 10(3), 1263.
- Wiyarsi, A., Sutrisno, H., & Rohaeti, E. (2018, September). The effect of multiple representation approach on students' creative thinking skills: A case of 'Rate of Reaction'topic. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1097, No. 1, p. 012054). IOP Publishing.
- Taber, K. S. 2009. *Challenging misconceptions in the chemistry classroom: resources to support teachers*. london: the royal society of chemistry.
- Yamtinah, S., VH, E. S., Saputro, S., Ariani, S. R. D., Shidiq, A. S., Sari, D. R., & Ilyasa, D. G. (2023). Augmented reality learning media based on tetrahedral chemical representation: How effective in learning process?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(8), 2313.